Lane Medical Library

Ueber
röntgenologische Lokalisation metallischer Fremdkörper

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

VON

Werner Heyl
approbierter Arzt aus Berlin

Tag der Promotion: 19. Februar 1916

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. **Heffter**.

Referenten: Prof. Dr. **Klapp**.

Prof. Dr. **Heffter**.

Ueber röntgenologische Lokalisation metallischer Fremdkörper.

Das Friedensbild der gleichmäßigen Förderung aller Zweige der Wissenschaft hat durch den Krieg eine Verschiebung erfahren; einzelne, den Kriegsbedürfnissen besonders dienende Gebiete wurden auch besonders intensiv bearbeitet und in einem dieser Kraftanspannung entsprechenden Maße gefördert.

Hierher gehört die medizinische Wissenschaft. Ihre Zweige haben wohl alle eine mehr oder minder wichtige Entwicklung erfahren, da von ihr eine überaus große Kriegsanpassungsfähigkeit gefordert wurde. Auch innerhalb der verschiedenen medizinischen Disziplinen wieder mußten einzelne Gebiete, den neuen Bedürfnissen entsprechend, besonders ausgebildet werden.

Ein solches neues, besser erhöhtes Bedürfnis lag in der Röntgenstrahlenkunde vor auf dem Gebiete der genauen Lokalisation metallischer Fremdkörper innerhalb des menschlichen Körpers. Die intensive, ja intensivste Bearbeitung dieser Materie ließ denn auch nicht lange auf sich warten, so daß dem, der sich einen Ueberblick über das Gebiet verschaffen will, schon heute eine überwältigende Fülle literarischen und apparatlichen Materials zum Studium vorliegt. Die Zahl der bisher gefundenen Methoden beträgt über 100, und fast jede Woche wird in einer der großen medizinischen Zeitschriften eine neue angegeben, ein Be-

weis dafür, daß dies Gebiet zurzeit im Brennpunkt des Interesses steht.

Für den Praktiker gilt es also, aus diesem überreichen Material die beste Lokalisationsmethode zu wählen. Für diese Kritik hat Professor Holzknecht[1] eine feste Basis geschaffen dadurch, daß er einer guten Lokalisationsmethode folgende 4 Aufgaben zur Erfüllung stellte:

1. den Nachweis, daß überhaupt ein Fremdkörper vorhanden ist;

2. die optisch-geometrische Lokalisation;

3. die Uebertragung des dem Bild entnommenen Lokalisationsresultates auf den Körper, d. h. Fixierung eines Hautpunktes als Eingangspforte für den Chirurgen, einer Präoperationsrichtung und einer Strecke in dieser Richtung, an deren Ende bei uneröffnetem Körper der Fremdkörper liegt;

4. Beseitigung der Schwierigkeiten, die dem Chirurgen bei Verfolgung dieses Weges erwachsen (Veränderung der Formen während der Operation, Verschiebung aller Marken, Störung des elastischen Gleichgewichtszustandes durch die Narkose usw.).

Für die zweite Aufgabe stellt Dr. Weski-Berlin[2] außerdem noch folgende Forderungen auf:

Diese Methode müßte

1. ohne umständliche und kostspielige Apparatur überall durchführbar sein;

---

1. M. m. W. 1915, Nr. 37.

2. Dr. Weski, „Die röntgenologische Lagebestimmung von Fremdkörpern", Stuttgart 1915.

2. sie müßte absolut präzise, möglichst zahlenmäßige Angaben über die Lage des Fremdkörpers liefern;

3. sie müßte die Möglichkeit bieten, unabhängig vom chirurgischen Eingriff den objektiven Nachweis der Richtigkeit ihrer Resultate durch eine röntgenologische Kontrolle zu erbringen, d. h. ein in sich abgeschlossenes, rein röntgenologisches Verfahren darstellen.

Es wird also verlangt die Angabe eines geschlossenen Systems, nicht nur Einzelvorschläge, die diesen oder jenen Teil der genannten Forderungen erfüllen.

Der Ueberblick über das im Rahmen aller dieser Forderungen Geschaffene wird erleichtert durch die Trennung der Lokalisationsmethoden

a) vor dem Kriege,

b) während des Krieges.

Die Methoden der ersten Gruppe sind bereits von berufenerer Seite zusammengestellt worden. Es seien vor allem genannt das „Handbuch der Röntgenlehre“ von Prof. Gocht, ferner „die radiologische Fremdkörperlokalisation bei Kriegsverwundeten“ von Prof. Freund u. Prätorius-Wien und die oben erwähnte Monographie von Dr. Weski.

Der Uebersichtlichkeit halber möge, im wesentlichen in Anlehnung an die genannten Werke, eine nochmalige kurze Zusammenstellung der wichtigsten vor dem Kriege geübten Methoden erlaubt sein. Zu unterscheiden sind die Lokalisation mittelst Röntgendurchleuchtung und die mittelst Röntgenaufnahme.

Vor dem Durchleuchtungsschirm kann zunächst die gleichzeitige chirurgische Entfernung des Fremdkörpers versucht werden. Ferner besteht die Möglichkeit, den auf dem

Schirm sich zeigenden Fremdkörper durch Einstechen einer Nadel zu tasten, worauf sich der Chirurg an dieser Nadel entlang zum Fremdkörper vorarbeitet. Schließlich kann durch Drehung des Patienten eine Durchleuchtung in mehreren Richtungen vorgenommen, und die hierbei sich ergebenden Beziehungen des Fremdkörpers zu bestimmten Hautpunkten zur Feststellung der Lage verwandt werden.

Bei Anwendung der Röntgenaufnahme können einmal 2 Aufnahmen in senkrecht zu einander stehender Richtung angefertigt werden, aus deren Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen auf die anatomische Lage des Fremdkörpers geschlossen werden kann. Ferner besteht die Möglichkeit, 2 stereoskopische Aufnahmen herzustellen, die bei anschließender Betrachtung im Stereoskop ein plastisches Bild des Fremdkörpers und seiner Umgebung liefern und damit die direkte anatomische Lagekonstruktion ermöglichen. Schließlich können, nach der 1907 von Fürstenau angegebenen Methode auf einer Platte 2 Aufnahmen angefertigt werden, die durch horizontale Verschiebung der Röntgenröhre unter Erhaltung des gleichen Abstandes zwischen Fokus und Platte gewonnen werden. Hierbei wird beide Male eine auf der Körperoberfläche unverschiebbar befestigte Bleimarke mit aufgenommen, deren nunmehriges Doppelbild zu dem Doppelbild des Fremdkörpers in bestimmte Beziehungen gesetzt wird, wodurch eine geometrische Lageberechnung des Fremdkörpers ermöglicht wird. Die Berechnung wird durch den von Fürstenau angegebenen, zirkelartigen „Tiefenmesser“ bis zur einfachen Ablesung erleichtert.

Prüft man nun diese Methoden vom Standpunkt der oben erwähnten Forderungen Holzknechts und Weskis, so

sieht man, daß keine allen gerecht zu werden vermag. Nur die beiden letztgenannten Verfahren, die teils das Stereoskop, teils die Verschiebungsaufnahme auf einer Platte mit anschließender Ausmessung benutzen, erfüllen die erste und zweite Forderung ganz, die dritte schon nur teilweise, während die vierte gänzlich unberücksichtigt bleibt. Innerhalb ihrer Möglichkeitsgrenzen aber wohnte jenen beiden große Genauigkeit inne, während die übrigen angeführten Methoden zahlreiche Fehlerquellen in sich bergen, welche in den genannten Werken von Gocht, Freund-Prätorius und Weski im einzelnen dargelegt sind.

Diese Mängel abzustellen, die offen gebliebenen Forderungen zu erfüllen, sowie das vorhandene Brauchbare zu vereinfachen, war das Ziel der auf diesem Gebiet während des Krieges Tätigen. Die meisten Autoren beschränkten sich in ihren Angaben auf die Erfüllung der ersten beiden Forderungen Holzknechts. Sie wählten hierzu am häufigsten das Prinzip der Verschiebungsaufnahme mit nachfolgender mathematischer Berechnung, obwohl auch die anderen früheren Methoden häufig herangezogen wurden. Spärlicher sind die neuen Angaben über die Erfüllung der dritten und vierten Forderung Holzknechts. Im folgenden sollen aus der großen Zahl aller dieser Arbeiten die wichtigsten angeführt werden.

Was zunächst die Anwendung der Durchleuchtung zur Fremdkörperlokalisation betrifft, so findet sich einmal[3] der Versuch, den allen Durchleuchtungsmethoden anhaf-

---

3. B. kl. W. 1914, Nr. 51, Dr. Bucky, „Die Röntgensekundärstrahlenblende als Hilfsmittel für die Lokalisation von Geschossen".

tenden Uebelstand einer diffusen Verschleierung des Bildes durch die Sekundärstrahlen zu verhüten. Dr. Bucky sucht dies zu erreichen durch Einfügen der „Wabenblende" zwischen Körper und Schirm. Diese soll die im Körper von den Primärstrahlen erzeugten Sekundärstrahlen auffangen, so daß durch die reine Wirkung der Pimärstrahlen ein erheblich schärferes und übersichtlicheres Bild entsteht.

Mittels Durchleuchtung lokalisiert auch Dr. H. Günther[4] unter Zuhilfenahme eines einem Tasterzirkel ähnlichen Instrumentes. Die Branchenenden dieses Zirkels tragen Röhrchen, deren Lumina bei der Durchleuchtung mit dem Fremdkörper in Deckung gebracht werden, worauf die von den Röhrchen umschlossenen Haut-„punkte" markiert werden. Dies kann mittels mehrseitiger Durchleuchtung beliebig oft wiederholt werden, worauf auf Grund anatomischer Ueberlegungen der Fremdkörpersitz aus dem Schnittpunkt der die Hautpunkte verbindend gedachten Linien hergeleitet wird.

Ebenfalls auf der Durchleuchtung in mehreren Richtungen beruht eine Methode von Dr. Neumann[5]. Er konstruiert durch Durchleuchtung in zwei Richtungen mit Hilfe von je zwei Metallmarken, deren Schatten sich jedesmal mit dem Fremdkörper decken müssen, zwei sich schneidende Geraden, in deren Schnittpunkt der Fremdkörper liegt. Dann legt er seinen Richtungsapparat an, der aus sechs durch

---

4. D. m. W. 1915, Nr. 39, Dr. H. Günther und Ing. G. Vogel, „Ein einfacher Apparat zur Ortsbestimmung von Fremdkörpern".

5. M. m. W. 1915, Nr. 48, Dr. W Neumann, „Eine neue Methode der Fremdkörperlokalisation".

Scharniergelenke miteinander verbundenen Stahlstäben besteht, und zwar so, daß einer der Stäbe die Verlängerung einer der konstruierten Geraden bildet. Dieser Stab „zeigt nun wie ein Finger dem Chirurgen die Richtung an, in der er auf den Fremdkörper einzuschneiden hat". Um den Chirurgen unter allen Umständen den dem Fremdkörper n ä h e r e n Hautpunkt angeben zu können, stellt er in Fällen, wo hierfür die Durchleuchtung versagt, eine Verschiebungsaufnahme her und berechnet nach Fürstenau.

Von den neu angegebenen Verfahren, die zur Lokalisation die Röntgen a u f n a h m e heranziehen, sei zuerst eine Methode von Dr. Heß[6] erwähnt, die das Problem auf einfachstem Wege zu lösen sucht. Heß fertigt eine gewöhnliche Aufnahme an und berechnet aus dem Verhältnis der Größe des Geschoßbildes zu der natürlichen Größe des Geschosses dessen Tiefenlage im Körper. Dem Praktiker gibt er zur mühelosen Vornahme der Berechnung ausführliche Tabellen an die Hand. Er selbst schränkt sein Verfahren dahin ein, daß es nur bei Fremdkörpern Gültigkeit hat, deren natürliche Form- und Größenverhältnisse bekannt sind (Infanteriegeschosse, Schrapnellkugeln).

Auf alle metallischen Fremdkörper anwendbar ist eine Methode von Dr. Kunz[7]. Er stellt zunächst zwei Aufnahmen in den zwei zueinander senkrecht stehenden Hauptrichtungen des Körpers her, um „einen, wenn auch nicht ganz exakten, so doch für unsere Zwecke vollständig genügenden

6. W. kl. W. 1915, Nr. 41.

7. M. m. W. 1915, Nr. 46, Dr. Kunz, „Die operative Entfernung von Geschossen mittels einer neuen Lokalisationsmethode („Orientierungsmethode").

Anhaltspunkt, an welcher Stelle im Körper sich das Geschoß befindet", zu erhalten. Sodann wird mittels Durchleuchtung diejenige Horizontalebene, in welcher das Geschoß liegt, bestimmt und auf der Haut festgelegt („Fremdkörperebene"). Der Operationsschnitt wird senkrecht zur Fremdkörperebene angelegt. Nun wird in dieser Ebene auf den Fremdkörper hin stumpf vorgegangen. Führt dieses Vorgehen nicht zum Ziel, so setzt folgende „feine Orientierung" ein: Es wird in die Tiefe der Wunde, möglichst nahe zum vermuteten Sitz des Geschosses hin, ein dicker Kupferdraht eingenäht und nun wieder zwei Aufnahmen gemacht. „Die jetzt erhaltenen Aufnahmen ergeben mit großer Genauigkeit die relative Lage vom Kupferdraht zum Fremdkörper, und es ist nicht mehr schwierig, das Projektil aufzufinden, indem man sich bei der Fortsetzung der Operation an dem durch die Nähte festgehaltenen Kupferdraht orientiert."

Das Prinzip, zwei Aufnahmen in verschiedenen Richtungen auf zwei Platten anzufertigen, hat Dr. Meisel[8] angewandt. Bei diesem Verfahren, das einen Ersatz für das Fürstenausche bieten soll, wird die Orientierung auf dem Bilde erleichtert durch die Mitaufnahme eines Drahtgitters, das um den zu photographierenden Körperteil herumgelegt wird und durch die Entfernung jedes 10. Drahtes übersichtlicher gemacht ist. Durch Zirkelübertragung gewinnt er von diesen Bildern vier Hautpunkte einer Ebene, deren Verbindungslinien sich in einem Punkte schneiden. Mit

8. M. m. W. 1915, Nr. 15, Dr. Meisel, „Ein neues Lokalisationsverfahren mittels metallischer Koordinatensysteme".

Hilfe eines E-förmigen Apparates bestimmt er die Entfernung von einem der Hautpunkte zum Fremdkörper und gibt zugleich die Inzisionsrichtung an.

Auf dem Prinzip des Stereoskops sind ebenfalls eine Anzahl neuer Methoden aufgebaut, von denen einige hier erwähnt werden sollen.

Dr. Hasselwander[9] hat ein Verfahren angegeben, das auf alles Subjektive, Schätzungsweise verzichtet und rein mathematisch vorgeht. Die Apparatur besteht aus einem Spiegelstereoskop und einem Meßtisch. Die Aufnahmen werden ohne Stereoröhre, nur durch Verschiebung der Röhre — parallel zur Platte — um 6,5 cm hergestellt. Mit Hilfe besonderer Vorrichtungen am Meßtisch gelingt es, den Fremdkörper „in seiner Lage nach Breite und Tiefe in Projektion auf dem Meßtisch" aufzuzeichnen. Danach werden die Lageverhältnisse zu Knochenpunkten ebenfalls projiziert „und so gewissermaßen eine optische Querschnittsebene" hergestellt. Der Apparat ist auch für solche anwendbar, die nicht stereoskopisch zu sehen vermögen.

Im Grundprinzip dieser Methode von Hasselwander gleich ist ein von Prof. Trendelenburg-Innsbruck[10] angegebenes Verfahren. Es wird hierbei ein tautomorphes (= objektgleiches) Raumbild gewonnen, bei dem alle Winkel und Strecken dem Objekt gleich sind, so daß mit Hilfe noch zu schildernder Vorrichtungen an die Betrachtung des Raumbildes seine direkte Ausmessung angeschlossen werden

9. M. m. W. 1915, Nr. 44, Dr. Hasselwander, Ueber die Anwendung der Stereophotogrammetrie des Röntgenbildes in der feldärztlichen Tätigkeit.

10. Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 1916, Nr. 3.

kann. Es werden hierzu benötigt ein Aufnahmeapparat, bei dem die Stellung der Antikathoden zu den Platten bekannt ist, und ein Betrachtungsapparat, „bei welchem die Augendrehpunkte als perspektivische Zentren der Betrachtung genau so zu den Platten gestellt werden, wie vorher bei der Aufnahme die Antikathoden standen". Hierzu dient ein Wheatstonesches Spiegelstereoskop.

Um nun die Ausmessung des im Stereoskop erscheinenden Raumbildes vornehmen zu können, werden die gewöhnlichen belegten Spiegel des Stereoskops ersetzt durch unbelegte Spiegel (zwei plangeschliffene Deckgläschen), durch die hindurch die zur Ausmessung erforderlichen Zirkelspitzen genau erkannt werden können, so daß jetzt „im Raumbilde selber ohne jede weitere Rechnung und Ueberlegung die Strecken oder Winkel, auf die es uns ankommt, gemessen werden können".

Im Anschluß hieran soll einer Methode gedacht werden, die in ihren Grundzügen zwar schon vor dem Feldzug angegeben worden ist, aber erst im Feldzuge ihre praktische Durchbildung erfahren hat. Es handelt sich um das stereoskopische Verfahren nach Oberstabsarzt Dr. Gillet[11] mit den Neuangaben von Professor Gocht[12]. Es werden am Röntgenstereogramme die für die Lokalisation nötigen Maße gewonnen mittels des stereoskopischen Sehens mit unbewaffnetem Auge. Es geschieht dies durch Anbringung eines Systems beweglicher Maßstäbe im Bildraum. Bedingung ist,

---

11. Dr. J. Gillet, „Die ambulatorische Röntgentechnik in Krieg und Frieden", Stuttgart 1909.

12. D. m. W. 1916, Nr. 6.

daß das Stereogramm mit einer seitlichen Röhrenverschiebung aufgenommen wird, die gleich dem Pupillenabstand des Messenden ist. Gillet hat zur Vornahme der Messung einen leicht handlichen, zerlegbaren Apparat angegeben, „Röntgenstereometer" genannt.

Für den Chirurgen das wichtigste ist aber die Möglichkeit der körperlichen Darstellung des Meßresultates im Sinne der 3. und 4. Forderung Holzknechts (cf. S. 6). Die Messung erfolgt in der Richtung dreier zueinander senkrecht stehenden Ebenen (Dreiordinatensystem). Die drei gefundenen Maße werden nun hintereinander auf einem Stück Draht abgetragen, und der Draht an den Teilungsstellen entsprechend den Richtungen der Zahlenreihen am Meßapparat umgebogen. Der Anfang des Drahtes entspricht dann dem anatomischen Orientierungspunkt, von dem man bei der Ausmessung des Stereogrammes ausgegangen ist, während sein Ende den Lagepunkt des Fremdkörpers angibt. Während der Operation kann dies Drahtmodell in sterilem Zustande in die Wunde versenkt werden, so daß dem Chirurgen jederzeit eine leichte Orientierungsmöglichkeit gegeben ist.

Schwierigkeiten bot die stereoskopische Lagebestimmung besonders, wenn markante Knochenteile in der Nähe des Fremdkörpers fehlten, z. B. in dicken Weichteilen. Dieser Schwierigkeit will Dr. Hartert[13] begegnen durch seine sogenannte „Nadelkissenmethode".

Die fehlenden Anhaltspunkte schafft er dadurch, daß

---

13. M. m. W. 1914, Nr. 51, Dr. Hartert, „Eine sichere röntgenologische Methode zur Geschoßlokalisation".

er in Lokalanästhesie in der ungefähren Richtung des Geschosses Nadeln in den Körper einsticht und nun die stereoskopischen Aufnahmen macht. Ist diejenige Nadel im Stereoskop festgestellt, die die Lage des Geschosses am besten kennzeichnet, so wird in ihrer Richtung der Operationsschnitt angelegt.

Um durch überplastische Bilder eine bessere Uebersicht und damit erhöhte Sicherheit in der Diagnose zu erhalten, fertigte Albers-Schönberg[14] sogenannte „überstereoskopische" Bilder an, das sind Aufnahmen, die mit einem größeren Abstand von einander als 6½ cm angefertigt wurden.

Um die Apparatur zu vereinfachen und die stereoskopische Lagebestimmung auch unter primitiven Verhältnissen zu ermöglichen, beschreibt schließlich noch Dr. Martin[15] einen Winkelspiegel einfachster Konstruktion, der dennoch genauestes Arbeiten ermöglicht.

Hiermit gelangen wir zur Hauptgruppe der neuen Lokalisationsverfahren, nämlich zu denjenigen, die sich auf dem Prinzip der Verschiebungsaufnahme, d. h. zweier Aufnahmen auf eine Platte, aufbauen.

Eine sehr bekannt gewordene Methode sei zuerst erwähnt, nämlich die von Wachtel[16]. Sie will jedes Rechnen überflüssig machen und verzichtet auf den Zwang, bei beiden

---

14. D. m. W. 1915, Nr. 20, Referat über e. Vortrag von Albers Schönberg, geh. im Hamburger Aerzteverein.

15. D. m. W. 1915, Nr. 34, Dr. Martin, „Geschoßlokalisation durch Stereoskopie".

16. M. m. W. 1914, Nr. 47, Dr. Wachtel, „Der Schwebemarkenlokalisator".

Aufnahmen genau die gleiche Fokusplattendistanz einzustellen. Es können vielmehr beide Male Röhrenhöhe, Fokusplattendistanz und Röhrenverschiebungsgröße ganz beliebig gewählt werden. Das wichtigste an der Methode besteht darin, daß beide Male eine in bestimmter Höhe über dem Körper schwebend angebrachte Marke mit aufgenommen wird. Mit Hilfe einer Tabelle wird dann die genaue Fremdkörperlage ermittelt durch Ausmessung folgender Größen auf der Platte: 1. die Größe eines der Schwebemarkenbilder; 2. die Entfernung der Schwebemarkenbilder von einander; 3. die Entfernung des ersten Fremdkörperbildes vom ersten Schwebemarkenbilde; 4. die Entfernung beider Fremdkörperbilder von einander.

Ebenfalls mit Hilfe einer Tabelle wollen Dr. Katz und Salow[17] die Fürstenausche Methode vereinfachen. Sie geben für alle die Verschiebungsaufnahmen-Doppelbilder, deren Entfernung von einander zwischen 0,2 und 55,0 mm liegen, folgende Größen tabellarisch an: 1. die jeweilige Entfernung des Fremdkörpers von der Platte, 2. die jeweilige seitliche Konstante.

Auf Grund dieser Ueberlegungen wurde von Salow[18] ein „Tiefenmesser" konstruiert. Er bezweckt, sofort nach Entwicklung der Verschiebungsaufnahme durch Anlegen zweier Maßstäbe, die auf einer Zelluloidplatte innerhalb eines Koordinatenkreuzes vereinigt sind, die Tiefe und die Seitenentfernung des Fremdkörpers ablesen zu lassen. Dieser

17. B. kl. W. 1915, Nr. 21, Dr. Katz u. Salow, „Zur Fremdkörperlokalisation".

18. B. kl. W. 1915, Nr. 29, Dr. Katz, „Der Salowsche Tiefenmesser".

„Tiefenmesser“ soll also den Fürstenauschen „Tiefenmesser“ ersetzen.

Ein anderes Verschiebungsaufnahmeverfahren[19] wiederum will alle mathematischen und tabellarischen Berechnungen vermeiden. Dies geschieht dadurch, daß nach Herstellung des Doppelbildes des Fremdkörpers die zwei jeweiligen Zentralstrahlen durch Fäden körperlich dargestellt werden. Die Entfernung vom Schnittpunkt der Fäden senkrecht zur Platte gibt die Entfernung des Fremdkörpers zur Platte.

Ebenfalls eine Rechnungsvereinfachung strebt Dr. Christen[20] an, und zwar dadurch, daß er, dem Vorgehen von Müller[21] folgend, den Fremdkörper gleichzeitig auf zwei übereinander im Abstand von 8 cm gelagerte Platten aufnimmt, und zwar als Verschiebungsaufnahme. „Dabei braucht weder die Fokaldistanz noch der Betrag der Röhrenverschiebung gemessen zu werden.“ Auf beiden Platten haben naturgemäß die Fremdkörper-Doppelbilder verschiedene Entfernung von einander, und zwar ist diese auf der unteren Platte größer als auf der oberen. Aus dieser Differenz der Abstände berechnet nun der Verfasser mit Hilfe eines ganz einfachen graphischen Formulars den gesuchten Abstand zwischen Haut und Fremdkörper.

Erheblich größere geometrische Anforderungen stellt

---

19. B. kl. W. 1915, Nr. 28, Dr. Scharfe, „Eine einfache Methode zur Tiefenbestimmung von Geschossen im Körper“.

20. M. m. W. 1915, Nr. 44, Dr. Christen, „Eine Vereinfachung zur Tiefenbestimmung von Fremdkörpern“.

21. M. m. W. 1909, S. 1645.

eine von Dr. Favarger[22] angegebene Methode. Er stellt zunächst mittels Durchleuchtung denjenigen Hautpunkt fest, der dem Fremdkörper am nächsten liegt, und bezeichnet ihn mit einer Metallmarke. Sodann werden die Hautschnittpunkte eines den Fremdkörper treffenden Strahles bestimmt. Durch diese drei Punkte wird eine Ebene bestimmt, die den Fremdkörper enthält, die „Projektilebene". Die Schnittlinie dieser Ebene wird auf der Haut festgelegt. Die Aufnahme wird so vorgenommen, daß die Projektilebene senkrecht zur Plattenebene steht. Auf den aufzunehmenden Körperteil wird, parallel zur Plattenebene, ein Metallring von bekanntem Durchmesser gelegt, so zwar, daß sein Mittelpunkt in der Projektilebene liegt. Bei der ersten Aufnahme steht die Röhre senkrecht über dem Ringe. Zur zweiten Aufnahme wird die Röhre in der Projektilebene in beliebiger Weise verschoben. Nach der Entwicklung wird durch Abpausen der Projektilbilder, der Hautmarkenbilder und der Metallringbilder das „Bild der Projektilebene" auf Papier konstruiert, aus dem sodann leicht die wahre Entfernung des Projektils von der Hautmarke abgelesen werden kann.

Um den Fürstenauschen „Tiefenmesser" zu ersetzen, geben Dr. Grünhagen u. Runge[23] ein Berechnungsverfahren an, in dem mittels 3 Formeln und zweier Tabellen berechnet werden: die Höhenlage der Bleimarke (Bleikreuz bei der Fürstenauschen Aufnahme) über der Platte; die Höhenlage des Fremdkörpers über der Platte; die seitliche Verschiebung

22. M. m. W. 1915, Nr. 36, Dr. Favarger, „Zur röntgenologischen Fremdkörperlokalisation".

23. M. m. W. 1915, Nr. 33, Dr. Dr. Gruenhagen und Runge, „Zur röntgenologischen Tiefenbestimmung von Fremdkörpern".

des Fremdkörpers von dem Bleikreuz. Es sei darauf hingewiesen, daß bei diesem Verfahren die Anforderungen an Gleichheit von Fokusplattendistanz und konstanter Größe der seitlichen Röhrenverschiebung (6,5) beibehalten sind.

Ebenfalls einen Ersatz für den Fürstenauschen Tiefenmesser gibt Dr. Cromback[24] durch einen Apparat, in dem die Zentralstrahlen vom ersten und zweiten Metallmarkenschatten und ersten und zweiten Fremdkörperschatten, ähnlich wie in dem auf Seite 15 geschilderten Verfahren von Dr. Scharfe, durch Fäden körperlich dargestellt werden. Diese Fäden verbinden dann jene Schatten mit bestimmten Punkten einer Skala, die die bei der Aufnahme vorhanden gewesene Stellung des Röhrenfokus darstellen. „Die Kreuzungspunkte der Fäden entsprechen nunmehr der Lage des Fremdkörpers und der Metallmarke, deren Abstand von einander in den drei Raumrichtungen der Länge, Breite und Tiefe nun zu messen ist."

Bei allen diesen Methoden wird das Doppelbild erreicht durch Verschiebung der Röntgenröhre über dem Patienten. Ein Verfahren von Dr. Schulz[25] dagegen erzielt jenen Effekt durch Veränderung der Lage der Platte und des Patienten, d. h. durch Verschiebung des Aufnahmetisches. Die Fremdkörperlage wird bei diesem Verfahren durch Anwendung eines rechtwinkligen Koordinatensystems errechnet.

Noch ein Verfahren mittels Verschiebungsaufnahme ist

---

24. M. m. W. 1915, Nr. 33, Dr. Cromback, „Einfacher Meßapparet zur Fremdkörperbestimmung".

25. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XXII, Heft 5.

zu erwähnen, nämlich das von Dr. Weski-Berlin. Zuvor aber soll derjenigen Veröffentlichungen gedacht werden, die die Erfüllung von Nr. 3 und 4 der Holzknechtschen Forderungen, nämlich die Beseitigung aller chirurgischen Schwierigkeiten, im Auge haben.

Neben der Angabe der Einschnittsrichtung, wie sie die schon angeführten Apparate von Meisel (S. 9) und Neumann (S. 7) boten, wurden hauptsächlich elektrische „Sonden" angegeben. Bei ihrer Würdigung sei als wichtigstes festgehalten, daß die Möglichkeit ihrer Inanspruchnahme erst nach Anlegung des Operationsschnittes eintritt, da sie ihre Wirksamkeit in der Operationswunde entfalten.

Neben dem von Mackenzie-Davidsohn[26] verbesserten Bell-Kaufmann-Girdnerschen Telephon ist vor allem zu nennen das „Fremdkörpertelephon" von Prof. Holzknecht[27]. Seine Apparatur ist leicht handlich und sterilisierbar. Die wichtigsten Bestandteile sind die „Wundsperrelektrode" und ein am anderen Drahtende befindlicher Steckkontakt, in den das Operationsinstrument gesteckt wird. „Das Rattern im Telephon zeigt an, wenn man am Fremdkörper angelangt ist." Wichtig ist, daß in jenen Steckkontakt Pinzetten, Scheren, Skalpell, Sonden, Kornzangen usw. in gleicher Weise passen, so daß man, „ohne vom Operationsfeld wegschauen zu müssen, ohne daß die besondere ‚Sonde', welche nur das Zeichen mit dem Fremdkörper geben könnte, weggelegt werden muß, um das Extraktionsinstrument zu er-

26. British medical Journ. 1915, Jan.

27. M. m. W. 1915, Nr. 37, Prof. Holzknecht, „Das Fremdkörpertelephon".

greifen, gleich mit der eben benutzten Pinzette oder Kornzange den Fremdkörper herausziehen kann".

Andere derartige elektrische Apparate sind die „elektrische Fremdkörpersonde mit Annäherungsanzeigevorrichtung" von Cohen[28] und die „elektrische Kugelsonde" von Joedicke[29], jene auf dem Galvanometerprinzip beruhend, diese durch Schließung eines Stromes arbeitend, wodurch eine Glühlampe zum Aufleuchten gebracht wird. Modifiziert wurden beide Apparate von Löwenthal und Nienhold[30].

Zum Schluß dieser Beschreibung der wichtigsten während des Feldzuges zur Fremdkörperlokalisation angegebenen Methoden soll eine Schilderung des oben bereits erwähnten Verfahrens von Dr. Weski-Berlin[31] gebracht werden.

Auch sein Verfahren baut sich auf der Grundlage der Fürstenauschen Methode auf. Er will an Hand der durch den „Tiefenmesser" gewonnenen geometrischen Größen eine präzise anatomische Lokalisation des Fremdkörpers ermöglichen und dem Chirurgen alle oben angedeuteten Schwierigkeiten aus dem Wege räumen.

Zunächst wird die Anwesenheit eines Fremdkörpers (Geschosse) mittels Durchleuchtung oder Aufnahme festgestellt. Danach wird die geometrische Lokalisation vor-

---

28. M. m. W. 1915, Nr. 48, Dr. Dr. Cohen und Joedicke, „Elektrische Fremdkörpersonde usw." und „Elektrische Kugelsonde".

29. M. m. W. 1915, Nr. 48, Dr. Dr. Cohen und Joedieke, „Elektrische Fremdkörpersonde usw." und „Elektrische Kugelsonde".

30. M. m. W. 1915, Nr. 33, Loewenthal & Nienhold, „Ueber elektrische Fremdkörpersonden".

31. Dr. Weski, „Die röntgenologische Lagebestimmung von Fremdkörpern", Stuttgart 1915.
Ders. M. m. W. 1915, Nr. 7.
Ders. B. kl. W. 1915, Nr. 44.

genommen; sie weicht von der Fürstenauschen Technik in verschiedenen Punkten ab. An Stelle des bisherigen Bleikreuzes wird ein solches mit zentraler Lochung verwandt; das eine Kreuzende enthält eine Bohrung zum Einfügen einer Nadel. Auf der Haut des Patienten wird in möglichster Nähe des mutmaßlichen Sitzes des Geschosses ein Punkt („Orientierungspunkt") und eine Linie („Orientierungslinie") markiert. Auf diesen Punkt kommt das Zentralloch des Bleikreuzes, auf die Linie die Nadel zu liegen. Die Ueberwachung einer immer, auch bei den späteren Manipulationen gleichen Lage des betreffenden Körperteiles wird gewährleistet durch die Anbringung bestimmter Höhenmarken.

Bei der nun folgenden Verschiebungsaufnahme wird zunächst der Zentralstrahl auf die Mitte des Bleikreuzes eingestellt, danach die erste Aufnahme gemacht. Hierauf wird aus dem Bleikreuz die oben erwähnte Nadel entfernt, die Röntgenröhre bei gleich bleibender Fokusplattendistanz (60 cm) um 6½ cm seitlich verschoben und die zweite Aufnahme vorgenommen.

An die Entwicklung der Platte schließt sich ihre Messung an. Es wird hierbei mit Hilfe des Fürstenauschen Tiefenmessers gefunden:

1. Die Entfernung des „Orientierungspunktes" von der Unterlage (Platte oder Kassettendeckel).

2. Die „Tiefenlage" des Geschosses (d. h. zweier peripherer Punkte des Geschosses und des Geschoßmittelpunktes), bezogen auf die Unterlage.

3. Die „seitliche Entfernung" der beiden peripheren

Geschoßpunkte von der „Orientierungslinie“ in der Horizontalebene.

Jetzt wird die Uebertragung der Messungsresultate auf den Körper des Patienten vorgenommen. Hierzu wird der Patient mit Hilfe der Höhenmarken in die gleiche Lage wie bei der Aufnahme gebracht. Zunächst erfolgt die Uebertragung der „seitlichen Entfernung“ auf die Haut. Hierzu hat Weski einen „Indikator“ genannten Apparat konstruiert, mit dessen Hilfe er die vorher durch die Plattenausmessung gefundenen Größen auf den Körper des Patienten so zu übertragen vermag, daß er „diejenige Hautstelle bestimmt, von welcher man, in vertikaler Richtung vorgehend, bei einer bestimmten Lage des Patienten auf die Mitte des Fremdkörpers trifft“. Diese Hautstelle nennt er „Visierpunkt“.

Die richtige Herstellung dieses Punktes wird bewiesen durch Vornahme einer „Kontrollaufnahme“: Ein Bleifenster, dessen Mittelpunkt der „Visierpunkt“ bildet, muß das Geschoß im Bild umrahmen.

Jetzt ist es ein leichtes, die vertikale Hautfremdkörperdistanz zu finden. Es wird die Entfernung des Visierpunktes von der Unterlage gemessen und hiervon die bei der Ausmessung der Platte gefundene „Tiefenlage des Geschosses bezogen auf die Unterlage“ abgezogen. Es ist hiermit Nr. 3 der Holzknechtschen Forderungen erfüllt.

Ueber diese Erfüllung hinaus aber versetzt Weskis Methode den Chirurgen in die Lage, sich durch eine direkte topographische Rekonstruktion der Geschoßlage noch genauer orientieren zu können. Man überträgt nach seinen Angaben lediglich die gefundenen Zahlen auf den be-

treffenden Körperquerschnitt, um ein Bild des Fremdkörpers in ein Bild dieses Querschnittes einzeichnen und sich so die genauen anatomischen Verhältnisse klarmachen zu können.

Nun bleibt nur noch die Lösung der 4. Forderung Holzknechts zu erfüllen (S. 2). Hierfür hat Weski folgenden Weg angegeben, der einfacher als alles erscheint, was hierüber bisher veröffentlicht wurde. Er „zeichnet dem Chirurgen den Weg von der Haut bis zum Geschoß farbig vor". Dies erreicht er dadurch, daß er eine besonders konstruierte Kanüle vom Visierpunkt aus auf das Geschoß sticht und nun um das Geschoß herum und in den Stichkanal eine bestimmte Menge reines Methylviolett injiziert. Dieser deutlich sichtbare farbige Weg leitet den Chirurgen unfehlbar von der Haut bis zum Fremdkörper, unbeschadet des veränderten Elastizitätszustandes und der Verschiebung der Formen während der Operation.

Die Kritik der beschriebenen, während des Feldzuges angegebenen Methoden geschieht auch hier wiederum am besten an Hand der erwähnten (S. 6—7) Forderungen Holzknechts und Weskis. Aufgabe des praktischen Chirurgen ist es, die jenen Gesichtspunkten am meisten entsprechende, d. h. die praktisch einfachste und im operativen Ergebnis sicherste Methode zu bezeichnen. Vorzügliche Resultate lieferten der Kriegschirurgie die Methoden von Prof. Trendelenburg (S. 13), Oberstabsarzt Dr. Gillet (S. 17) und Dr. Weski (S. 21).

Es ist zurzeit von größter Wichtigkeit, eine solche „Idealmethode" zu finden, ja, es muß geradezu die Forderung nach der allgemeinen Anerkennung und Einführung

einer solchen erhoben werden. Zahlreiche Gründe sprechen dafür.

Vor allem sei nochmals auf die bereits eingangs erwähnte Flut von röntgenologischen Lokalisationsverfahren hingewiesen, die die Kriegszeit gebracht hat. Die hierdurch hervorgerufene Verwirrung in der Literatur und Praxis wird noch übertroffen durch die Gefahr der Zersplitterung der Arbeitskräfte, deren jede einzelne sich allein und auf besonderem Wege abmüht, das Problem zu lösen, ohne den Erfolg erreichen zu können, der der Zusammenfassung aller Kräfte auf gemeinsamem Wege sicher ist. Wird erst eine bestimmte Methode als zurzeit „schulgemäße" anerkannt, so richten sich sofort aller Blicke auf sie, so daß Mängel, die ihr nach Meinung dieses oder jenes noch anhaften, in Kürze beseitigt sein werden. Nur auf diesem Wege gelangt man zu einer Methode, mit deren Hilfe der Chirurg den Fremdkörper nicht mehr „sucht", sondern „findet".

Die schulgemäße, allgemein durchgeführte Lokalisationsmethode ist ferner von größter Wichtigkeit für den Gutachter. Ohne sie findet er beispielsweise bei Beurteilung eines alten Steckschusses im Aktenmaterial Röntgenbilder, die den Zustand des Patienten etwa vor einem Jahr zeigen sollen und nach irgend einer der vielen Methoden angefertigt wurden. Der Gutachter ist gezwungen, sich vorerst in diese, ihm bisher vielleicht gänzlich fremde Methode einzuarbeiten, um röntgenologische Vergleichspunkte zwischen dem damaligen und dem augenblicklichen Zustande zu finden. Gelingt ihm dies, so geht zum mindesten kostbare Zeit verloren, gelingt es nicht, so vermag ihm jenes Röntgenbild wenig oder gar keinen Anhalt zu bieten.

Ungleich präzisere Arbeit leistet in diesem Falle der Gutachter, wenn ihm das nach der ihm bekannten „Schulmethode" angefertigte Röntgenbild vorliegt. Sofort sind die früheren Verhältnisse klar und können Punkt für Punkt mit dem gegenwärtigen Zustandbilde, das durch ein analoges Bild der „Schulmethode" dargelegt wird, verglichen werden.

Gegenwärtig benötigt besonders der Militärarzt solcher genauen Vergleichsmöglichkeiten, sei es jetzt schon bei Einleitung eines „D. U."-Verfahrens, sei es im Hinblick auf die zukünftigen zahlreichen Kriegsbeschädigungsrentenbewerbungen von Steckschußverletzten. Bei diesen wird sich eine ständige Ueberwachung in ihrem eigenen wie im Interesse des die Rente zahlenden Staates aus gleich zu schildernden Gründen außerordentlich empfehlen. Diese Kontrolle nun würde durch die gesetzliche Einführung regelmäßiger Röntgenaufnahmen nach einer stets gleichbleibenden Lokalisationsmethode bedeutend erleichtert werden.

Im allgemeinen haben Ueberwachungen von Rentenempfängern den Zweck, Besserungen des Zustandes und damit erhöhte Erwerbsfähigkeit festzustellen, auf Grund deren die Rente herabgesetzt werden kann. In den oben angedeuteten zukünftigen Fällen aber wird viel häufiger das umgekehrte Verhältnis eintreten, daß nämlich durch die regelmäßigen Aufnahmen langsam sich entwickelnde Verschlechterungen früh erkannt werden. Hier könnten durch die angedeutete Anwendung einer Schulmethode einer alten Streitfrage neue Gesichtspunkte verliehen werden, nämlich der Frage der Operationspflicht des Rentenempfängers.

Bisher bestanden hierfür im allgemeinen folgende Rechtsgrundsätze, die durch Entscheidungen des Reichsgerichts

einerseits und des Reichsversicherungsamts andererseits festgelegt sind[32]: Soll ein Zwang zur Operation erlaubt sein, so muß diese nach dem Gutachten von Sachverständigen gefahrlos sein, und zwar in dem Sinne, wie überhaupt nach dem jeweiligen Stande der ärztlichen Wissenschaft von einer Gefahrlosigkeit gesprochen werden kann, d. h. soweit nicht unvorhergesehene Umstände eine Gefahr bedingen. Sodann muß die Ausführung der Operation nach dem Gutachten von Sachverständigen mit Sicherheit eine beträchtliche Besserung der Leistungsfähigkeit des Verletzten erwarten lassen... (Reichsger. Entscheidung vom 27. Juli 1913.) Dagegen sind die Verletzten nicht verbunden, Operationen an sich vornehmen zu lassen, die... in den Bestand oder die Unversehrtheit des Körpers eingreifen, oder die, wie jede die Chloroformierung erheischende Operation, nicht ohne Lebensgefahr vorgenommen werden können (Rechtsprech. des Reichsversicherungsamtes).

Der entscheidende Jurist macht sich also abhängig von dem subjektiven Gutachten des Sachverständigen und deckt sich deswegen gegen Irrtümer jenes dadurch, daß er nur ganz geringfügige Eingriffe zuläßt. Es liegt auf der Hand, daß dadurch das Interesse des Rentenzahlers durchaus nicht immer gewahrt werden kann, ebenso wie die gerichtlich sanktionierte Operationsverweigerung nur höchst selten im wahren Interesse des Verletzten liegen kann. Der Gedankengang des Juristen ist durchaus verständlich. Die Grundlage des Sachverständigen-Gutachtens ist eben nur „die an Gewißheit grenzende Wahrscheinlichkeit"; der

32. Berl. Aerzte-Corresp., XX. Jahrg., H. 52.

Jurist dagegen fordert, um die bisherigen gesetzlichen Vorschriften im ärztlichen Sinne erweitern zu können, „Gewißheit", beispielsweise die Gewißheit, daß die Gefahr der Operation im Vergleich zu der Gefahr bei Verweigerung der Operation gleich Null gesetzt werden kann. Es ist gewiß für den Nichtmediziner schwer, an jenes Dogma zu rühren, daß eine Zwangsoperation niemals in den Bestand oder die Unversehrtheit des Körpers eingreifen darf, aber wenn überhaupt, so ist an diesem Dogma ärztlicherseits nur zu rütteln durch das Vorweisen absolut objektiven, klarsten und verständlichen Beweismaterials.

Bei jenen alten Steckschüssen sind nun durchaus Fälle denkbar, bei denen die gleichartigen Röntgenbilder verschiedener Zeitabschnitte derartige Veränderungen des Zustandsbildes zeigen, daß sie auch das Laienauge die drohende Gefahr leicht erkennen lassen. Ich denke vor allem an Senkungen von Geschossen im Körper, bevorstehenden Druck auf Nerven, Gefäße usw., Verlagerung zwischen Haut- und Skelettteile oder in die Nähe von Sehnen und Gelenken, an die drohende Osteomyelitis bei Geschossen im Knochen usw.

Der Jurist wird in solchen Fällen dem Operationszwang selbst bei schwierigerer chirurgischer Sachlage weit eher zuneigen, wenn er sich auf die klare Vergleichungsmöglichkeit der regelmäßigen Einzelbilder der „Schulmethode" stützen kann, als wenn dies absolut objektive Beweismaterial verwirrt wird durch Bilder verschiedenster Methoden, die erst einer langatmigen fachmännischen Darlegung bedürfen, um einigermaßen verständlich wirken zu können.

Ethisch könnten gegen eine derartige Erweiterung des

gesetzlichen Zwanges nur schwer Einwände erhoben werden, da ja weniger die subjektive Ansicht des Arztes, als die objektiven Röntgenbilder sprechen, wodurch leicht gezeigt werden kann, daß auch das Interesse des Patienten selbst, nicht nur das des Rentenzahlers, in hohem Maße gewahrt werden soll.

Diese durch die „Schulmethode" gegebene Vergleichungsmöglichkeit zeitlich verschiedener Zustandsbilder ist auch für den Kliniker wichtig. Patienten mit Steckschuß können sich, unabhängig von ihrem jeweiligen Aufenthaltsorte, unter regelmäßige, genaueste Kontrolle stellen. Mancher der oben erwähnten, sich langsam entwickelnden Verschlechterungen kann so rechtzeitig begegnet werden.

Allerdings ist es überhaupt fraglich, ob der bisherige konservative Standpunkt in der Steckschußchirurgie in Zukunft aufrechterhalten wird. Bisher galt der Satz: „quieta non movere"; wenn aber der Sitz des Fremdkörpers auf den Millimeter genau bestimmt werden, seine anatomische Lage auf das exakteste rekonstruiert werden kann, und wenn die chirurgischen Schwierigkeiten auf ein Minimum vermindert werden können — alles dies soll ja die „Schulmethode" leisten —, so wird man wohl zukünftig stets operativ vorgehen, wenn auch nur die Möglichkeit einer der erwähnten Verschlimmerungen vorliegt.

Neben diesen geschilderten vorteilhaften Anwendungsmöglichkeiten der „Schulmethode" sprechen auch technische Gründe für ihre allgemeine Einführung. Der Röntgenassistent soll in der Lage sein, den technischen Teil der exakten Fremdkörperlokalisation selbständig auszuführen. Dem Röntgenologen soll lediglich die Kontrolle, die anato-

mische Rekonstruktion der Geschoßlage und die chirurgische Vorarbeit zufallen. Zurzeit muß jede Hilfskraft immer von neuem in derjenigen Methode ausgebildet werden, die ihr jeweiliger Auftraggeber bevorzugt. Auch hierdurch geht kostbare Zeit und Arbeitskraft verloren. Gibt es dagegen eine allgemein anerkannte Schulmethode, so wird die Hilfskraft — meist sind es ja Assistentinnen — von vornherein schon als Schülerin in den großen Lehrinstituten (Lettehaus und dergl.) darin ausgebildet und kann vom ersten Tage ihrer Berufstätigkeit an mit ihrem Auftraggeber Hand in Hand arbeiten.

Die eingangs erwähnte, zurzeit herrschende Verwirrung, die durch die Unzahl der neuen Fremdkörperbestimmungsverfahren entstanden ist, hat die durch die gegenwärtige Zeit geschaffene, dringende Notwendigkeit einer allgemein anerkannten und durchgeführten Schulmethode nicht klar genug erkennen lassen. Ein Zweck dieser Arbeit sollte sein, auf diese Notwendigkeit erneut hinzuweisen und zu zeigen, daß jene Schulmethode neben auch zu normalen Zeiten gültigen Vorteilen vor allem als wichtiges Hilfsmittel für die Bewältigung der ungeheuren Aufgaben anzusprechen ist, die an den Chirurgen und Röntgenologen durch den Krieg herangetreten sind und noch herantreten werden. Als die Röntgenstrahlenkunde ihren Siegeslauf begann, wandten sich an den Röntgenologen zahllose alte Steckschußverletzte vom Feldzug 1870/71 mit dem Wunsche nach Feststellung des Sitzes der Kugel. Ganz unverhältnismäßig größer ist und wird die Zahl solcher Wünsche heute sein; denn nicht nur hat sich die Zahl der Kämpfer vervielfacht, auch der Gründe, die einen derartigen

Wunsch erzeugten, sind bedeutend mehr geworden. Daher ist es augenblicklich für den Praktiker nicht an der Zeit, wahllos nach immer neuen Methoden zu greifen, sondern eine muß als zurzeit beste anerkannt werden und ihrer müssen sich zunächst einmal konsequent alle bedienen. Damit soll natürlich keineswegs dem Stillstand das Wort geredet werden. Ist der Drang der Stunde ruhigen Zeitläuften gewichen, tritt erst einmal wieder die gleichmäßige, normale Forschung in ihr Recht, dann möge auch die Vortrefflichkeit der „Schulmethode“ angezweifelt werden, und sie durch eine noch vollkommenere Lehre ersetzt werden.

Herrn Prof. Dr. Klapp darf ich zum Schluß für die Anregung zu dieser Arbeit und Herrn Dr. Weski für das mir entgegengebrachte freundliche Interesse meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Wilhelm Heyl, am 28. Juni 1891 zu Berlin-Schöneberg. Mein Vater ist der Geheime Medizinalrat Dr. med. Eduard Heyl. Ich bin evangelischer Konfession. Das Reifezeugnis erhielt ich Ostern 1909 auf dem Königlichen Prinz-Heinrichs-Gymnasium zu Berlin-Schöneberg und studierte darauf von Ostern 1909 bis Ostern 1914 an den Universitäten Berlin und Heidelberg Medizin. Am 2. August 1914 beendigte ich mein Staatsexamen und erhielt am 3. August 1914 auf Grund des Bundesratsbeschlusses vom 1. August 1914 die Approbation als Arzt. Während des Feldzuges war ich zunächst in einem Feldlazarett, von März 1915 an als Bataillonsarzt eines Infanterie-Regiments auf dem östlichen Kriegsschauplatz tätig.